

Tartu Ülikool

Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

**Jana Lüter**

**16-nädalase rehabilitatsiooniprogrammi „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ mõju  
eakate tasakaalu näitajatele**

*The impact of the 16-week rehabilitation program "Reducing the Risk of Falling in the  
Elderly" on the balance indicators of elderly*

**Magistritöö**

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja(d):

Ametinimetuse, initsiaal, perekonnanime:

Ametinimetuse, initsiaal, perekonnanime:

Autori allkiri

Tartu, 2018

# SISUKORD

SISUKORD .....	2
KASUTATUD LÜHENDID .....	4
UURIMISTÖÖ LÜHIÜLEVAADE.....	5
ABSTRACT .....	6
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE.....	7
1.1. Vananemisega seotud muutused .....	7
1.2. Inimese tasakaal .....	7
1.3. Tasakaalu seos kukkumisriskiga.....	9
1.4. Tasakaalu parandavad terapeutilised harjutused ja programmid .....	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED .....	12
3. METOODIKA .....	13
3.1. Uuringu korraldus .....	13
3.2. Vaatlusalused .....	13
3.3. Uurimismeetodid .....	14
3.3.1. Tõuse ja kõnni test.....	14
3.3.2. Seismine ühel jalal .....	15
3.3.3. Viis korda istest püsti tõusmise test .....	15
3.3.4. Hüppeliigese dorsaal- ja plantaarfleksiooni määramine goniomeetriga .....	15
3.4. Andmete statistiline töötlus .....	16
4. TULEMUSED .....	17
4.1. Tõuse ja kõnni test .....	17
4.2. Viis korda istest püsti tõusmise test.....	17
4.3. Seismine ühel jalal .....	18
4.4. Hüppeliigese dorsaal- ja plantaarfleksioon.....	19
4.5. Korrelatiivsed seosed näitajate vahel.....	20
5. ARUTELU .....	21

5.1. Tõuse ja kõnni test .....	21
5.2. Seismine ühel jalal .....	22
5.3. Viis korda istest püsti tõusmise test .....	23
5.4. Hüppeliigese dorsaal- ja plantaarfleksioon .....	24
5.5. Korrelatiivsed seosed näitajate vahel .....	25
5.6. Uuringu tugevused ja piirangud .....	26
6. JÄRELDUSED .....	27
KASUTATUD KIRJANDUS .....	28
AUTORI LIHTLITSENTS .....	33

## KASUTATUD LÜHENDID

DF – dorsaalfleksioon

FTSST – *Five Times Sit to Stand Test* ehk viis korda istest püsti tõusmise test

KG – kontrollgrupp

PF – plantaarfleksioon

RP – rehabilitatsiooniprogramm

ROM – *Range of motion* ehk liigese liikuvusulatus

TUG – *Timed Up and Go Test* ehk tõuse ja kõnni test

UG – uuringugrupp

# UURIMISTÖÖ LÜHIÜLEVAADE

**Eesmärk:** Välja selgitada 16-nädalase rehabilitatsiooniprogrammi (RP) „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ mõju eakate naiste tasakaalu, funktsionaalsuse ja hüppeliigese liikuvuse näitajatele ning leida näitajate vahelisi seoseid.

**Metoodika:** uuringus osales 14 tasakaaluprobleemidega uuritavat vanuses 65 – 82 aastat, kellel esines liigeshaigus, tasakaaluhäire, osteoporoos või sarkopeenia. Osalejad jaotati kahte gruppi. Uuringugrupi (UG) moodustasid sotsiaalkindlustusameti juhtumikorraldajate poolt programmi suunatud inimesed, kontrollgrupi (KG) moodustasid Dorpat Tervis OÜ kodulehelt infot saanud inimesed. Uuritavatel hinnati tõuse ja kõnni testi (TUG), viis korda istest püsti tõusmise testi (FTSST) sooritust ja seismist ühel jalal. Lisaks mõõdeti hüppeliigese aktiivset dorsaalfleksiooni (DF) ja plantaarfleksiooni (PF) liikuvust. UG osales 16-nädalases RP ning neid hinnati enne ja peale RP läbimist. KG ei osalenud RP ning neid hinnati üks kord.

**Tulemused:** UG-is paranes RP järgselt oluliselt ( $p < 0,05$ ) TUG testi ning FTSST tulemus ning vasaku hüppeliigese aktiivse PF liikuvuse ulatus. Olulist ( $p > 0,05$ ) erinevust ei esinenud RP järgselt UG-i uuritavate kummagi hüppeliigese DF liikuvuse ulatuses, parema hüppeliigese PF liikuvuse ulatuses ning seismises ühel jalal. UG-i tulemused ei erinenud oluliselt ( $p < 0,05$ ) RP järgselt KG-i tulemustest. RP järgselt ilmnes UG-is oluline seos TUG testi ja vasaku hüppeliigese DF vahel ( $r = 0,91$ ;  $p < 0,001$ ), TUG testi ja parema hüppeliigese DF vahel ( $r = 0,85$ ;  $p < 0,01$ ), vasaku ning parema hüppeliigese DF vahel ( $r = 0,96$ ;  $p < 0,001$ ).

**Kokkuvõte:** RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ vähendas UG-i uuritavate kukkumisriski parandades nende funktsionaalset liikumist ja alajäsemete lihasjõudu, dünaamilist tasakaalu ning osaliselt staatilist tasakaalu.

**Märksõnad:** tasakaal, rehabilitatsioon, kehaline aktiivsus, eakad

## ABSTRACT

**Aim:** To find out the impact of the 16-week rehabilitation program (RP) "Reducing the Risk of Falling of Elderly" on balance, functionality and ankle movement in the elderly and to find out correlations between indicators.

**Method:** The study involved 14 women, aged 65-82, with balance problems. Inclusion criteria was joint disease, imbalance, osteoporosis or sarcopenia. Participants were divided into two groups. The study group (SG) consisted of people targeted by the case managers of the Social Insurance Institution, the control group (CG) was formed by people who received information from the website of Dorpat Tervis OÜ. The subjects were evaluated for Timed Up & Go test (TUG), Five Times Sit to Stand Test (FTSST) and unipedal stance. Also, active ankle dorsiflexion (DF) and plantarflexion (PF) was evaluated. The SG participated in the 16-week RP and was evaluated before and after the RP. The CG did not participate in the RP and was evaluated once.

**Results:** In the SG after the RP significant changes ( $p < 0,05$ ) were found in TUG and FTSST and left ankle active PF. No significant changes ( $p > 0,05$ ) occurred in the SG in the DF of both ankle joints, in the right ankle PF and unipedal stance. The results of the SG after the RP did not differ significantly ( $p < 0,05$ ) from the results of CG. In SG after the RP significant associations was found between TUG and left ankle DF ( $r = 0,91$ ;  $p < 0,001$ ), TUG and right ankle DF ( $r = 0,85$ ;  $p < 0,01$ ), left and right ankle DF ( $r = 0,96$ ;  $p < 0,001$ ).

**Conclusions:** The 16-week RP "Reducing the Risk of Falling of Elderly" reduced the risk of falling in the SG by improving functional movement and lower limb muscle strength, dynamic balance and partially static balance.

**Keywords:** balance, rehabilitaion, physical activity, elderly

# 1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

## 1.1. Vananemisega seotud muutused

Vananemine toimub kogu inimese elukaare jooksul ehk sünnist surmani ning on pidev protsess. Vanuse ealised piirid on pidevalt muutuvad ning kontekstist ja enesetunnetusest sõltuvad (Sotsiaalministeerium, 2013). Uuringu kohaselt saabub vanadus inimeste arvates keskmiselt 63,9 aasta vanuselt, kusjuures Hollandi vastajad arvasid, et vanadus saabub 70,4 aastast ning Slovakkia vastajad arvasid, et inimesed vananevad 57,7 eluaastal (Euroopa Komisjon, 2012).

Vanusest tingituna toimuvad inimese kehas mitmed füsioloogilised muutused, mis hõlmavad nägemist, kuulmist, tugiliikumist-, kesknärvi- (Pasquetti *et al.*, 2014), kardiovaskulaar-, respiratoorsüsteemi ning muutusi keha kompositsioonis (Chodzko-Zajko *et al.*, 2009). Lisaks toimuvad aistingute, liigutuste ja kehaasendi tundlikkuse muutumine, kehaasendi muutused kõnnil ning halvem tasakaalu säilitamise võime. Eelnimetatud muutused ilmnevad kõigil inimestel varem või hiljem, süvenevad aeglaselt, vähendavad organismi funktsionaalset võimekust ning on pöördumatud. Osa muutustest on ehituslikud ja kergesti ilmnevad, osa tuleb esile vaid funktsionaalsete muutustena kriisiolukordades (Tilvis & Sourander, 1996).

Aktiivne vananemine on jätkuv osalemine sotsiaalses, majanduslikus, kultuurilises, vaimses ja kodanikuelus ning sotsiaalne, vaimne ja füüsiline heaolu, autonoomia ja iseseisvus (Sidorenko & Zaidi, 2013). Aktiivse ja tervena vananedes saavad inimesed elada tervena, sõltumatult ja turvaliselt ning saavad osaleda jätkuvalt tööturul ja muudes produktiivsetes tegevustes nagu vabatahtlik tegevus ja perekonna eest hoolitsemine (Zaidi *et al.*, 2017).

## 1.2. Inimese tasakaal

Tasakaaluks nimetatakse võimet säilitada keha raskuskeset tugipinna suhtes (Grove *et al.*, 2010). Normaalne tasakaal nõuab kolme eri süsteemi koostööd: propriotseptiivset infot alajäsemetest, kehatüvest ja kaela piirkonnast, visuaalset keskkonna kontrolli ning sisekõrva tasakaaluorgani funktsioneerimist (Tilvis & Sourander, 1996). Keha tasakaalu halvenemine vananemisel on seletatav sensoorse ja motoorse süsteemi talitluse ja tsentraalse integratsiooni

nõrgenemisega, kus häirunud on nii keha tasakaalu kadumist ennetavad kui ka tasakaalu korrigeerivad asendikontrolli mehhanismid (Fogelholm *et al.*, 2007).

Keha staatiline tasakaal muutub vananemisel halvemaks (Abrahamová & Hlavačka, 2008). Püstiasendi algtingimusteks on asendikontroll ja keha tasakaal. Asendikontrolli teostavad mitmed organismi sensoorsed süsteemid – vestibulaarne, somatosensoorne, visuaalne, samuti motoorne süsteem (Fogelholm *et al.*, 2007).

Vanusega seotud lihasjõu vähenemine on üks oluline faktor tasakaalu ja funktsionaalsete võimete vähenemisel vanematel inimestel (Puthoff & Nielsen, 2007). Hea tasakaal ja liigesliikuvus (ingl. k. *range of motion*, ROM) on kriitilise tähtsusega iseseisvuse säilitamisel igapäevaelu tegevustes (Callisaya *et al.*, 2011).

Lihaskjõu vähenemine piirab aktiivset liikuvust liigestes (Fogelholm *et al.*, 2007) ja mõjutab seda, kuidas me kõnnime (Darowski, 2008). Aktiivse liikuvuse piiratus puusa- ja põlveliigeses on seotud liikumiskustega (Fogelholm *et al.*, 2007). Tasakaalu säilitamist mõjutab ka hüppeliigese liikuvus. Vananemisega nõrgenevad hüppeliigest moodustavad struktuurid, vähenevad ROM ja tasakaalu kontroll ning kaasneb kukkumise oht (Bok *et al.*, 2013). Hüppeliigest ümbritsevate lihaste maksimaalse tugevuse vähenemist peetakse posturaalse ebastabiilsuse peamiseks põhjuseks (Cattagni *et al.*, 2014). Artriidist kahjustatud hüppeliigesed, lihasjõu vähenemine alajäsemetes või tunnetuse vähenemine vähendab samuti hüppeliigete liikuvust. Vananedes väheneb hüppeliigete liikuvus naistel rohkem kui meestel (Darowski, 2008).

Üldine lihasnõrkus põhjustab tasakaalu puudumise tunnet. Kui lihased on nõrgad, siis võimekus teha korrigeerivaid liigutusi tasakaalu taastamiseks on halvenenud. Lihased ei pruugi olla suutelised genereerima piisavat võimsust, et teha vajalikku liigutust kukkumise vältimiseks. Lihasnõrkus mõjutab kehahoidu, mis omakorda võib viia keha tasakaalustamata asendisse. Näiteks inimene, kellel on põlveliigese valu võib viia kogu oma keharaskuse tervele jalale kaitsmaks haiget jalga (Darowski, 2008).

Keskealistel naistel seostub väiksem alajäsemete lihasjõud halvenenud tasakaaluga. See toetab ideed, et kukkumise ennetamine võiks alata palju varem kui vanaduses, püüdes vähendada vanusest tingitud alanenud lihasjõu mõju tasakaalule ja lõpuks vähendada kukkumisi ja luumurde (Wu *et al.*, 2016). Tasakaal hakkab halvenema juba alates 45ndast eluaastast (El Haber *et al.*, 2008). Seismine ühel jalal on lihtne ja hea moodus kukkumise prognoosimiseks. Kui inimene suudab hoida seda asendit rohkem kui 30 sekundit on kukkumiskrisk madal (Hurvitz *et al.*, 2000).



Kuigi kehaline aktiivsus ei suuda peatada bioloogilist vananemise protsessi, võib regulaarne kehaline koormus vähendada istuvast eluviisist tingitud mõju ja suurendada aktiivset eluiga, piirates inimese seisundi ja/või kroonilise haiguse halvenemist (Chodzko-Zajko *et al.*, 2009).

### **1.3. Tasakaalu seos kukkumisriskiga**

Kukkumine on tahtmatu sündmus, kus isik kaotab tasakaalu ja kukub põrandale või muule pinnale, mis pidurdab kukkumise. Kukkumised moodustavad 30% kõikidest surmapõhjustest ning 10 – 35% kukkumistest lõppevad luumurdudega (García-Flores *et al.*, 2016). Sellest 25 – 30% moodustavad eakate inimeste kukkumised. Iga-aastaselt teavitatakse ülemaailmselt 37 miljonist kukkumisest, mis nõuavad meditsiinilist abi. Eelnevalt kukkumisajalugu omavatel inimestel on tõenäosus uuesti kukkumiseks 52% (Fitzharris *et al.*, 2010).

Hüppeliigese liikuvus on seotud tasakaalu säilitamisega ning selle liikuvuse vähenemist seostatakse suurenenud kukkumisriskiga (Bok *et al.*, 2013). Kukkumise põhjuseid on mitmeid ja need tegurid süvenevad vanuse kasvades (Darowski, 2008). Kukkumist võivad põhjustada ka ravimite kasutamine (Tilvis & Sourander, 1996), erinevad haigused (Ferrucci & Studenski, 2014; Tilvis & Sourander, 1996), psüühilised tegurid (Pasquetti *et al.*, 2014; Tilvis & Sourander, 1996), närvikahjustused (Ferrucci & Studenski, 2014), pikk voodirežiim (Tilvis & Sourander, 1996).

Nagu teisedki geriaatrilised sündroomid, on tasakaalu ja kukkumisega seotud probleemid multifaktoriaalsed ja tihedalt seotud vananemisega ning põhjustavad inimese keha üldist nõrkust (Ferrucci & Studenski, 2014). Enam kui 65-aastaste vanuserühmas võivad tasakaaluhäiretest tingitud kukkumised põhjustada raskeid traumasid, vähendada isiku aktiivsust ja enesekindlust ning seega halvendada eakate inimeste elukvaliteeti (Salzman, 2010). Regulaarne kehaline aktiivsus aitab ennetada või edasi lükata vanusest tulenevat tasakaalu ja koordinatsiooni halvenemist, mis on kukkumiste peamised riskifaktorid (Poon *et al.*, 2006).

#### 1.4. Tasakaalu parandavad terapeutilised harjutused ja programmid

Kehaliseks treeninguks nimetatakse regulaarselt sooritatavaid ning planeeritud ja struktureeritud kehalisi harjutusi, mille eesmärgiks on suurendada või säilitada üht või mitut kehalise võimekuse liiki (Fogelholm *et al.*, 2007). Regulaarne kehaline aktiivsus on kasulik igas vanuses. Eakate inimeste kehalise aktiivsuse langus koos füsioloogilise vananemise ja haigustega muudab kehalise aktiivsuse sellele vanusegrupile eriti tähtsaks. Regulaarne kehaline aktiivsus aitab eakatel vähendada krooniliste haiguste tekke riski, paremini toime tulla olemasolevate haigustega, toimida paremini kehaliselt ja vaimselt, vältida kukkumisvigastusi ja elada kauem iseseisvalt (Chodzko-Zajko *et al.*, 2009). 65-aastased ja vanemad terved täiskasvanud peaksid kogu nädala jooksul tegema vähemalt 150 minutit mõõduka intensiivsusega aeroobset tegevust nädala jooksul või tegema vähemalt 75 minutit intensiivse aeroobse koormusega tegevust nädala jooksul või samapalju mõõdukat ja intensiivset kombineeritud tegevust (WHO, 2010).

Peapöörituse ja tasakaaluhäiretega patsientide käsitlemise esmatähtis komponent on nende ravi (Lawson *et al.*, 1999). Terapeutiliste harjutuste kasutamine pearingluse ja tasakaaluhäirete raviks ei ole uudne. Juba 1950-ndatel aastatel sooritati rühmatreeningutes tasakaalu funktsiooni parandavaid ja pearinglust vähendavaid terapeutilisi harjutusi, mis koosnesid silmade ja pea liikumistest progresseerudes edasi kogu keha liigutuste sooritamiseni (Whitney & Sparto, 2011). Tasakaalu rehabilitatsiooni eesmärgiks on põhiliste motoorsete oskuste, posturaalkontrolli, alajäsemete lihasjõu ja liikuvuse parandamine (Gillespie *et al.*, 2012) ning koordinatsiooni arendamine (Lawson *et al.*, 1999).

Ebastabiilsuse ja kukkumise vältimiseks või vähendamiseks mõeldud sekkumiste puhul on tavaliselt vaja erinevaid meditsiinilisi, rehabilitatsiooni ja keskkonnamuutustega seotud lähenemisviise, mis hõlmavad ravimite sobitamist, füsioteraapiat ja kodukohandusi (Ferrucci & Studenski, 2014). Grupis ja kodus sooritatavad programmid koos keskkonnamuutustega tegemisega vähendavad kukkumisi ja kukkumiskiski (Gillespie *et al.*, 2012). Näiteks on püsti seistes ja kõndides sooritatavad tasakaaluharjutused mõeldud inimestele, kellel on posturaalkontrolli defitsiit (Whitney & Sparto, 2011).

Vanemaealiste kroonilise tasakaaluhäirega isikute elukvaliteeti saab oluliselt parandada spetsiaalsete rehabilitatsiooniprogrammidega (RP), mille eesmärk on taastada koostöö häiritud somatosensorsete, vestibulaarsete, motoorsete ja optiliste impulsside vahel. Selleks õpetatakse neile tasakaaluharjutusi, mida tuleb edaspidi pikema aja vältel jätkata, vähendades nii ka

kukkumiste ja vigastuste ohtu (Silsupadol *et al.*, 2006). Treeningute tulemusena on täheldatud erinevaid efekte. Mõned treeningprogrammid rõhutavad lihasjõu, ROM ja kardiorespiratoorsete harjutuste sooritamist, samal ajal kui teised programmid kasutavad spetsiaalset posturaal- ja tasakaalutreeningut või hoopis eelnevalt mainitud kombinatsiooni. Edukad kukkumise ennetamise programmid hõlmavad harjutusi lihasjõu, vastupidavuse ja tasakaalu treeninguks (Grove *et al.*, 2010). Tasakaalutreening hõlmab kehahoiu parandamist, häirunud kõnni tuvastamist ja parandamist, peaaegu re-treeningut sensoorsete sisendite kaudu, lihasjõu ja lihasvastupidavuse parandamist, enesekindluse suurendamist (Darowski, 2008). Tasakaalu treenimisel paraneb vanemaealistel keha staatiline ja dünaamiline tasakaal, liigutuskoodinatsioon, suureneb lihasjõud, väheneb kukkumiste risk (Fogelholm *et al.*, 2007).

ROM suurendavad harjutused soodustavad lihase elastsuse säilitamist ja taastamist (Poon *et al.*, 2006) ning parandavad vanemaealiste tasakaalu (Bird *et al.*, 2009). Venitustreening suurendab liigete liikuvust ja lihaste elastsusomadusi ning aitab vähendada kukkumiskiriski (Fogelholm *et al.*, 2007). Longi ja kaasautorite (2013) uuringus rakendatud harjutuskava koosnes vaid neljast harjutusest – tõus kandadele, tõus päkkadele, seismine ühel jalal ja säärelihaste venitamine ning juba 6-nädalase treeningprogrammi järgselt paranes uuritavatel hüppeliigese ROM 19%. Uuringud, mis käsitlevad grupitunde, näitavad, et tulemuste saavutamiseks peaks treening kestma vähemalt 9 kuud. Sooritatavad harjutused on mõeldud suurendamiseks ROM läbi ümberkaudsete kudede venitamise. Harjutused peavad minema järkjärgult raskemaks ning neid tuleb sooritada regulaarselt (Darowski, 2008).

Tähtsaimad tasakaaluga seonduvad võtmepunktid on lihasjõud ja kõnnikiirus. Tavaliselt põhinevad tasakaalu manipulatsioonid painduvuse ja lihasjõu treenimisel, mis muudavad lõpptulemusena lihasjõudlust ja kõnnikiirust (García-Flores *et al.*, 2016). Vastupanuga sooritatavad harjutused parandavad vanemaealiste tasakaalu (Bird *et al.*, 2009) ning võivad oluliselt mõjutada sõltumatuse säilimist vanaduspõlves (Poon *et al.*, 2006). Jõutreeningut saab sooritada mitmel viisil vastavalt füsioloogilisele, funktsionaalsele või soorituslikule eesmärgile (Lee & Park, 2013).

Lee ja Parki (2013) uuringu tulemused toetavad hüpoteesi, et treeningprogramm, mis rõhutab lihaste tugevdamist parandab eakatel staatilist tasakaalu. Hästi valitud tugevdavad harjutused suurendavad lihasjõudu parandades samal ajal eakate inimeste tasakaalu (Lee & Park, 2013). Jõuharjutusi käsitletakse olulistena selletõttu, et need täiustavad kõndi ja parandavad lihasfunktsiooni. Harjutused toimivad positiivselt keha funktsioonidele mõjutades kardiovaskulaarset vastupidavust, ülakeha painduvust, käte osavust ja dünaamilist tasakaalu (Lee *et al.*, 2015).

## 2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva magistr töö eesmärgiks oli välja selgitada 16-nädalase rehabilitatsiooniprogrammi (RP) „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ mõju eakate naiste tasakaalu, funktsionaalsuse ja hüppeliigese liikuvuse näitajatele ning leida näitajate vahelisi seoseid.

Lähtuvalt töö eesmärgist püstitati uurimistööle järgmised ülesanded:

1. Hinnata RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ mõju eakate naiste staatilise ja dünaamilise tasakaalu näitajatele.
2. Hinnata RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ mõju eakate naiste funktsionaalsele liikumisele ja alajäsemete lihasjõule.
3. Uurida võimalikke seoseid eakate naiste tasakaalunäitajate, funktsionaalse liikumise ja alajäsemete lihasjõu, hüppeliigese liikuvuse ja vanuse vahel.
4. Võrrelda UG-i RP järgseid tulemusi KG-i tulemustega.

### 3. METOODIKA

#### 3.1. Uuringu korraldus

Uuring viidi läbi Dorpat Tervis OÜ ruumides aadressil Soola 2, Tartu. Andmeid koguti perioodil 06.06.2017– 29.12.2017. Füsioterapeutilise hindamise käigus sooritasid vaatlusalused tõuse ja kõnni testi (ingl. k. *Timed Up and Go Test*, TUG), viis korda istest püsti tõusmise testi (ingl.k. *Five Times Sit to Stand Test*, FTSST), ühel jalal seismise ning lisaks mõõdeti hüppeliigese aktiivset dorsaalfleksiooni (DF) ja plantaarfleksiooni (PF). Uuringugrupi (UG) vaatlusalustele sooritati füsioterapeutilist hindamist kaks korda – esimesel kohtumisel ning peale RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ lõppu 16 nädala möödudes. Kontrollgrupi (KG) vaatlusaluseid hinnati üks kord.

Kõikidele vaatlusalustele selgitati uuringu eesmärki, korraldust ja kasutatavaid meetodeid, mille järgselt allkirjastati uuringus osalemise nõusoleku vorm. Uuringus osalemine oli kõikidele uuritavatele vabatahtlik. Käesolev uuring on kooskõlastatud Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komiteega ning antud uurimistööks on väljastatud 04.06.2017 protokoll number 268/T-1.

#### 3.2. Vaatlusalused

Kokku osales uuringus vabatahtlikkuse alusel 14 täiskasvanud naisuuritavat vanuses 66-82 eluaastat, kes moodustasid UG-i ja KG-i. UG-i osalejate keskmine vanus oli  $74 \pm 6,73$  aastat ning KG-i uuritavate keskmine vanus oli  $73,71 \pm 5,15$  aastat.

UG-i kaasati vabatahtlikud eakad naised, kes olid suunatud osalema RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ sotsiaalkindlustusameti juhtumikorraldajate poolt, KG-i moodustasid eakad naised, kes olid saanud infot programmi kohta Dorpat Tervis OÜ kodulehelt ja kes sobitusid rehabilitatsioonivajaduse poolest programmi. Uuringus osalejad vaatas üle Dorpat Tervis OÜ taastusarst Olga Notberg ning välistas vastunäidustused uuringus osalemiseks. Eakate RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ suunamise kriteeriumiks pidi uuritaval esinema kas liigeshaigus, tasakaaluhäire, osteoporoos või sarkopeenia ning vanus üle 65 aasta. Uuritaval ei võinud esineda psüühikahäiret, vaimupuuet, kuulmispuuet, nägemispuuet, liitpuuet ning uuritav pidi suutma käia ambulatoorsel teenustel (sh abivahendiga, va ratastool). RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ kestvuseks oli 16 nädalat ning see viidi läbi Dorpat Tervis OÜ-s. UG-is osalejad käisid 1 kord nädalas 60 minutilises füsioteraapia grupitunnis,

millele lisandus kohustus 3 korda nädalas tavapärasele aktiivsusele lisaks 30 minutit jalutada. Grupitunnis sooritati kõnnitreeningut, tasakaaluharjutusi, alajäsemete lihasjõudu parandavaid harjutusi (nt toolile istumine ja sealt tõusmine, poolkükid jms). Harjutusi tehti võimlemiskepiga, mis oli uuritavatele tasakaalu mõttes toetuseks. Lisaks füsioterapeutilisele sekkumisele käisid uuritavad psühholoogi, sotsiaaltöötaja, arsti ja tegevusterapeudi juures. Kõikide teenuste eesmärk oli kukkumiskriisi ja kukkumishirmu vähendamine, sealhulgas kodukohanduste vajaduse hindamine ja sellekohane nõustamine. Lisaks said UG-is osalejad koduharjutuskava, mis oli RP „Kukkumiskriisi vähendamine eakatel“ osa, mida sai vajadusel individuaalselt kohandada ning mille järgi tuli harjutusi teha 5 korda nädalas. Kodune harjutuskava sisaldas põia sirutus-painutus harjutusi, istest püsti tõuse toolilt, päkkadele-kandadele tõusu, kõndi külgsuunas, selg ees, kandadel, vajadusel toetatud poolkükke, tandemseisu ja vajadusel toetatud seismist ühel jalal.

KG-is osalemise kriteeriumiks oli samuti liigeshaiguse, tasakaaluhäire, osteoporoosi või sarkopeenia diagnoosi olemasolu. Osalejad pidid olema samuti üle 65 aasta vanad. KG ei osalenud füsioteraapia grupitunnis ega ei sooritanud koduharjutuskava. Samuti ei antud KG-ile soovitusi 3 korda nädalas käia jalutamas 30 minutit korraga.

### **3.3. Uurimismeetodid**

#### **3.3.1. Tõuse ja kõnni test**

TUG testi kasutatakse laialdaselt geriaatrilises meditsiinis, et hinnata tasakaalu ja funktsionaalset võimekust, mis on vajalikud põhiliste igapäevaste toimingute tegemiseks vanemaealistel. TUG test võeti kasutusele 1991. aastal Podsiadlo ja Richardsoni poolt kui modifikatsioon *Get-Up and Go* testist (Bohannon, 2006).

Testi sooritamiseks istus vaatlusalune reguleeritaval käetugedeta seljatoega toolil, põlveliigeses 90 kraadne nurk, selg toetas vastu seljatuge, käed toetumas reitele. Vaatlusaluse ülesandeks oli tõusta toolilt, kõndida 3 meetri kaugusele koonuseni, pöörata ümber koonuse, kõndida tagasi toolini, pöörata 180 kraadi ja istuda toolile selg vastu seljatuge (Shumway-Cook *et al.*, 2000). Testiga tutvumiseks sooritas vaatlusalune ühe proovikatse, millele järgnesid ajalised katsed (Podsiadlo, 1991). Ajalise katse sooritamiseks alustas vaatlusalune testiga, kui talle öeldi „tähelepanu, valmis olla, läks“. Stopper käivitati, kui vaatlusaluse selg eemaldus seljatoest. Stopper peatati, kui ülesanne oli sooritatud ning vaatlusaluse selg puudutas taas seljatuge. Iga katse järel sai uuritav ühe minuti puhkamiseks. Testi sooritamiseks kulunud aeg

fikseeriti stopperiga sekundites. Vaatlusalune sooritas ajalise testi kolm korda nii kiiresti kui võimalik ning arvesse võeti parim tulemus.

### **3.3.2. Seismine ühel jalal**

Ühel jalal seismise test hindab staatilist tasakaalu ning ei eelda spetsiaalseid vahendeid ega kehalist ettevalmistust (Springer *et al.*, 2007).

Vaatlusalune seisis võimalikult kaua ühel jalal käed risti rinnal, teine jalg tõstetud maast puudutamata tugijalga. Stopper käivitati, kui vaatlusalune tõstis jala maast ning stopper peatati, kui tõstetud jalg puudutas tugipinda. Seejärel sooritati katse teise jalaga. Katsed sooritati avatud silmadega ning seistes paremal ja vasakul jalal (Springer *et al.*, 2007). Soorituseks kulunud aeg fikseeriti stopperiga sekundites. Iga katse kolmest sooritusest võeti arvesse parim tulemus. Uuritava turvalisuse tagamiseks sooritati testid seina ääres, et vajadusel oleks uuritaval võimalus toetada seinale tasakaalu kadumisel. Samuti oli lähedal tool, et vajadusel seljatoest haarata ning füsioterapeut, kes vajadusel toetas uuritavat.

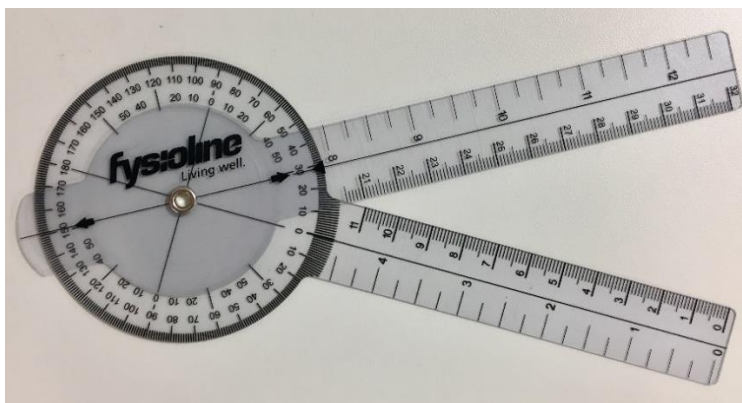
### **3.3.3. Viis korda istest püsti tõusmise test**

FTSST mõõdab alajäsemete funktsionaalset lihasjõudu ning tasakaalu. Test on lihtne ja kiire, kergesti sooritatav ning laialdaselt kasutatav kliinilises praktikas (Teo *et al.*, 2013).

Vaatlusalune istus reguleeritaval käetugedeta seljatoega toolil, selg toetatud vastu seljatuge, põlveliigeses 90 kraadne nurk, tallad toetatud põrandale, käed risti rinnal. Vaatlusalune tõusis ja istus toolile viis korda järjest nii kiiresti kui suutis. Stopper käivitati kui vaatlusaluse selg eemaldus toolilt. Iga toolile istumise ajal pidi vaatlusaluse selg puudutama seljatuge. Aeg peatati kui uuritav istus viiendat korda toolile seljaga vastu seljatuge. Arvesse võeti kolme katse parim tulemus, kusjuures vaatlusalune puhkas üks minut iga katse järel (Teo *et al.*, 2013). Testi sooritamiseks kulunud aeg fikseeriti stopperiga sekundites.

### **3.3.4. Hüppeliigese dorsaal- ja plantaarfleksiooni määramine goniomeetriga**

Hüppeliigese aktiivse DF ja PF määramiseks kasutati *Fysioline* mehaanilist goniomeetrit (joonis 1). Kuna eelnevalt sooritas vaatlusalune FTSST ning see test lõppes toolile istumisega, sooritas autor goniomeetriga hüppeliigese liikuvuse hindamise istuvas asendis, et vaatlusalust vähem koormata.



**Joonis 1.** *Fysioline* mehaaniline goniomeeter.

Vaatlusalune istus toolil, põlveliigeses 90 kraadine nurk, tallad põrandal, hüppeliigeses anatoomiline 0-asend. Goniomeetri keskkohk asetati umbes 1 cm allapoole külgmist pekset, liikumatu haar asetati pindluu keskteljele joondumaks pindluupeaga ning liikuv haar asetati viienda metatarsaalluu keskteljele (Reese & Bandy, 2010). Mõõtmise algasendis oli goniomeetri näit 90 kraadi, mida arvestati kui 0 kraadi.

Seejärel paluti vaatlusalusel sooritada iseseisvalt aktiivne maksimaalne hüppeliigese DF liigutus ehk tõmmata põid enda poole, lõppasendis loeti goniomeetri näit. Seejärel paluti vaatlusalusel sooritada iseseisvalt aktiivne maksimaalne hüppeliigese PF liigutus ehk tõsta kand maast nii kõrgele kui võimalik, lõppasendis loeti goniomeetri näit. Nii hüppeliigese PF kui DF mõõdeti mõlemal jalal kolm korda, ning arvesse võeti kolmest tulemusest parim.

### **3.4. Andmete statistiline töötlus**

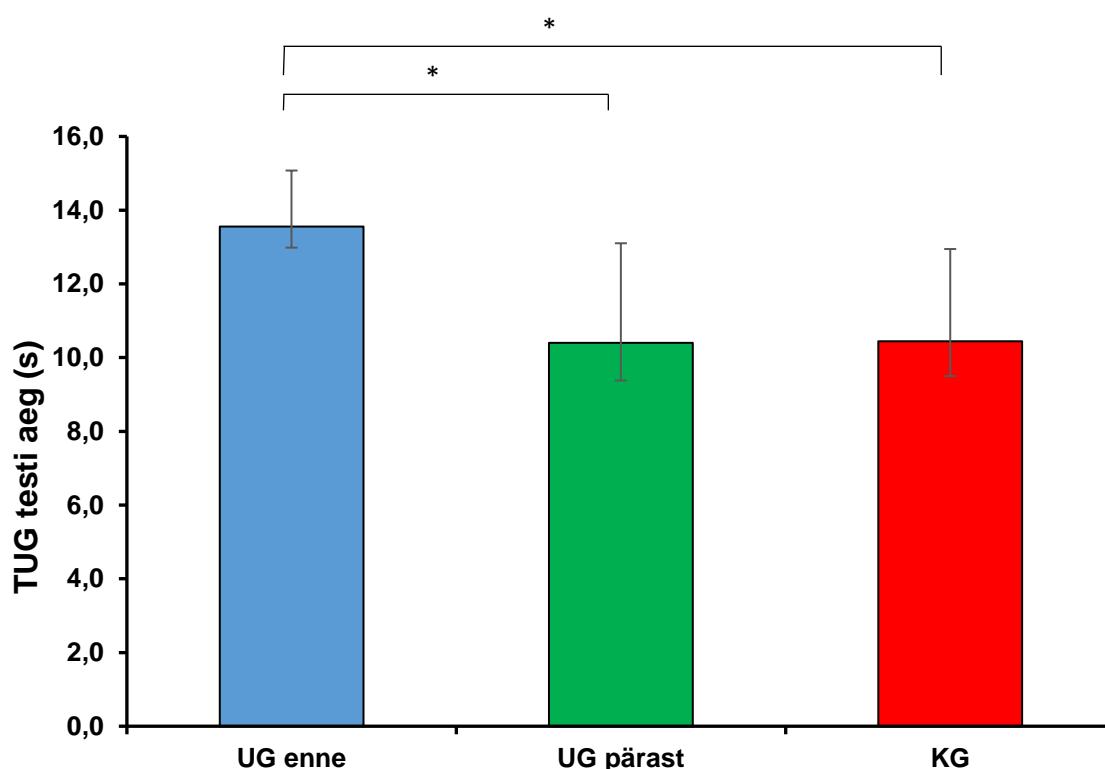
Uuringu andmete analüüsimiseks kasutati andmetöötlusprogrammi MS *Office Excel* 2013. Kõigi tunnuste osas määrati aritmeetiline keskmine (X) ja standardhälve (SD). Keskmiste väärtuste võrdluseks ja erinevuste leidmiseks tunnuste vahel enne ja pärast 16-nädalase RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ läbimist kasutati Student paaris t-testi. Tunnuste erinevusi UG-i ja KG-i vahel analüüsiti Student paaritu t-testiga. Parameetrite vaheliste seoste leidmiseks kasutati Pearsoni korrelatsioonianalüüsi. Statistilise olulisuse madalaimaks nivooks määrati  $p < 0,05$ .



## 4. TULEMUSED

### 4.1. Tõuse ja kõnni test

Uuringugrupil (UG) vähenes TUG testi sooritamise aeg oluliselt ( $p < 0,05$ ) pärast rehabilitatsiooniprogrammi (RP) läbimist (joonis 2). Võrreldes kontrollgrupiga (KG) sooritas UG TUG testi enne RP läbimist oluliselt ( $p < 0,05$ ) aeglasemalt, kusjuures pärast RP läbimist olulist ( $p > 0,05$ ) erinevust gruppide vahel ei esinenud. UG-il kulus TUG testi sooritamiseks enne  $13,56 \pm 1,52$  sekundit ja peale RP lõppu  $10,4 \pm 2,7$  sekundit. KG-il kulus testi sooritamiseks  $10,44 \pm 2,5$  sekundit.

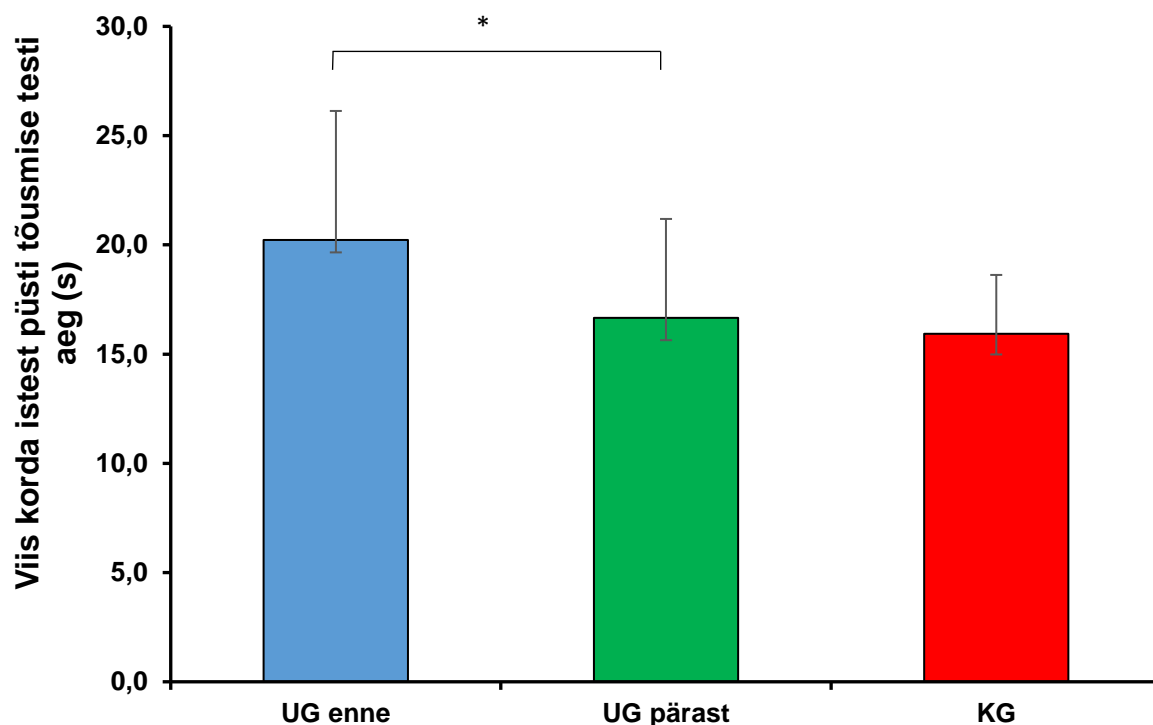


**Joonis 2.** Tõuse ja kõnni (TUG) testiks kulunud aeg (keskmine  $\pm$  SD) uuringugrupis (UG) ( $n=7$ ) enne ja pärast 16 nädalast rehabilitatsiooniprogrammi läbimist ning kontrollgrupis (KG) ( $n=7$ ). (\*-  $p < 0,05$ )

### 4.2. Viis korda istest püsti tõusmise test

UG-is vähenes FTSST sooritamise aeg RP läbimise järgselt oluliselt ( $p < 0,05$ ). Kui UG-il kulus antud testi sooritamiseks enne RP  $20,23 \pm 5,9$  sekundit, siis peale RP läbimist kulus selleks  $16,66 \pm 4,53$  sekundit ning KG-il vastavalt  $15,93 \pm 2,69$  sekundit. Võrreldes UG-i

tulemusi KG-ga ei ilmnunud olulist ( $p>0,05$ ) erinevust gruppide vahel enne ega peale RP läbimist. FTSST tulemused on toodud joonisel 3.

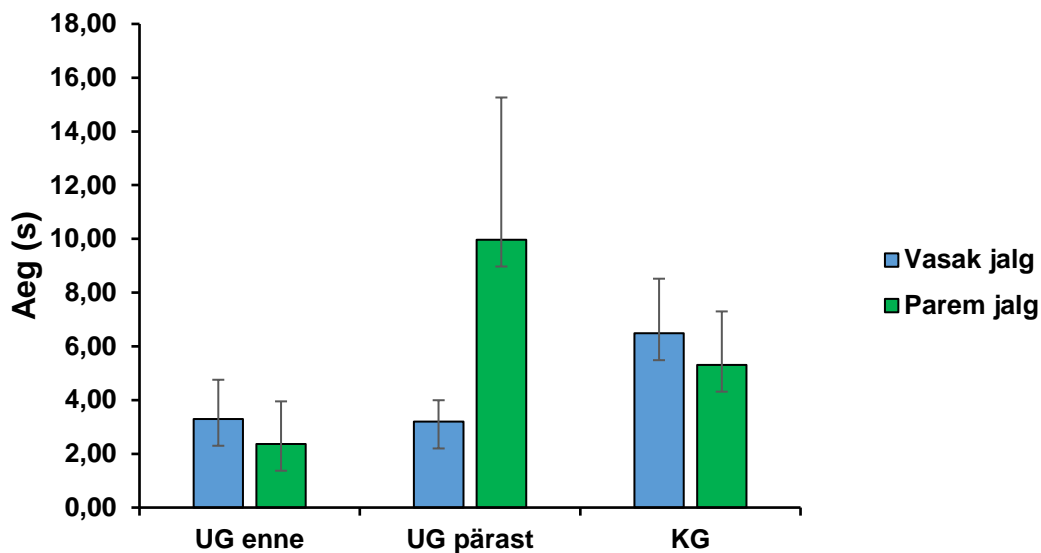


**Joonis 3.** Viis korda istest püsti tõusmise testi sooritamiseks kulunud aeg (keskmine  $\pm$  SD) uuringugrupis (UG) ( $n=7$ ) enne ja pärast rehabilitatsiooniprogrammi läbimist ja kontrollgrupis (KG) ( $n=7$ ). (\* -  $p<0,05$ )

#### 4.3. Seismine ühel jalal

Keskmine aeg, mille jooksul UG-i uuritavad säilitasid tasakaalu seistes vasakul jalal enne RP oli  $3,3 \pm 3,85$  sekundit ja peale RP läbimist  $3,2 \pm 2,1$  sekundit ning KG-is  $6,49 \pm 5,38$  sekundit. Selgus, et UG-i tulemus enne ja pärast RP läbimist oluliselt ( $p>0,05$ ) ei erinenud. Samuti ei esinenud olulist ( $p>0,05$ ) erinevust UG-i ja KG-i tulemuste vahel.

Keskmine aeg, mille jooksul UG-i uuritavad säilitasid tasakaalu seistes paremal jalal enne RP oli  $2,37 \pm 4,18$  sekundit ja RP järgselt oli  $9,97 \pm 14,0$  sekundit. Tulemus küll paranes, kuid polnud oluline ( $p>0,05$ ). KG suutis seista paremal jalal keskmiselt  $5,31 \pm 5,26$  sekundit. Paremal jalal seismise aeg UG-is enne RP oli lühem kui KG-il, kuid see oli mitte oluline ( $p>0,05$ ). UG-i aeg paremal jalal seismises RP läbimise järgselt oli pikem kui KG-il, kuid erinevus oli samuti mitte oluline ( $p>0,05$ ). Vastavad tulemused on toodud joonisel 4.



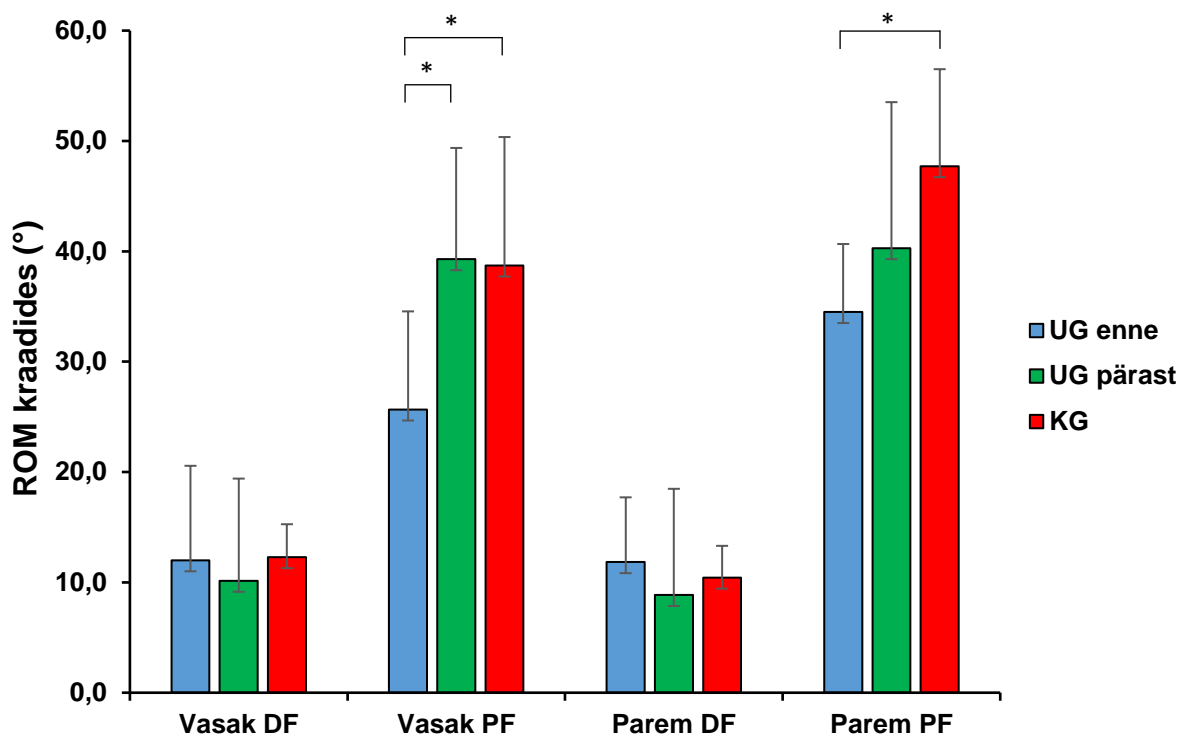
**Joonis 4.** Paremal ja vasakul jalal seismiseks kulunud aeg (keskmine  $\pm$  SD) uuringugrupis (UG) (n=7) enne ja pärast rehabilitatsiooniprogrammi läbimist ja kontrollgrupis (KG) (n=7).

#### 4.4. Hüppeliigese dorsaal- ja plantaarfleksioon

Olulised ( $p < 0,05$ ) erinevused ilmneseid vasaku hüppeliigese PF-is UG-il enne ja pärast RP läbimist, vasaku ning parema hüppeliigese PF-is UG-il enne RP läbimist ja KG-i tulemuse vahel.

Ülejäänud hüppeliigese liikuvuse näitajate osas UG-i ja KG-i vahel ei ilmnenu olulisust ( $p > 0,05$ ) erinevust. UG-is esines pärast RP vasaku ja parema hüppeliigese DF vähenemist ning PF suurenemist, kuid muutused olid mitte olulised ( $p > 0,05$ ). UG-i vasaku hüppeliigese DF vähenes  $12,0 \pm 8,56$  kraadilt  $10,14 \pm 9,26$  kraadini ning parema hüppeliigese DF vähenes  $11,83 \pm 5,87$  kraadilt  $8,86 \pm 9,62$  kraadini. Samas UG-i vasaku hüppeliigese PF suurenes  $25,67 \pm 8,89$  kraadilt  $39,29 \pm 10,08$  kraadini ning parema hüppeliigese PF suurenes  $34,5 \pm 6,16$  kraadilt  $40,29 \pm 13,23$  kraadini. Tulemused hüppeliigeste liikuvuse osas on toodud joonisel 5.

Analüüsid UG-i hüppeliigese liikuvuse tulemusi RP läbimise järgselt KG-i tulemustega ei ilmnenu olulist ( $p > 0,05$ ) erinevust. UG-i parema ja vasaku hüppeliigese DF ja PF oli RP järgselt sarnane KG-i tulemustega, kuid siiski mõnevõrra väiksem kui KG-i DF ja PF näitajad.



**Joonis 5.** Hüppeliigese dorsaalfleksiooni (DF) ja plantaarfleksiooni (PF) liikuvus (keskmine  $\pm$  SD) uuringugrupis (UG) (n=7) enne ja pärast rehabilitatsiooniprogrammi läbimist ja kontrollgrupis (KG) (n=7). (\* -  $p < 0,05$ ).

#### 4.5. Korrelatiivsed seosed näitajate vahel

Pearsoni korrelatsioonianalüüsiga hinnati seoseid TUG testi, FTSST, ühel jalal seismise ning hüppeliigese DF ja PF ning vanuse vahel.

Enne RP läbimist ilmnas UG-is oluline positiivne seos paremal ja vasakul jalal seismise vahel ( $r=0,73$  ja  $p < 0,05$ ). Samuti ilmnas oluline positiivne seos vasaku ja parema hüppeliigese DF vahel ( $r=0,85$  ja  $p < 0,01$ ).

UG-i tulemustes pärast RP läbimist ilmnas tugev positiivne seos TUG testi ja vasaku hüppeliigese DF vahel ( $r=0,91$  ja  $p < 0,001$ ) ning mõõdukas seos TUG testi ja parema hüppeliigese DF vahel ( $r=0,85$  ja  $p < 0,01$ ). Tugev positiivne seos ilmes ka vasaku ning parema hüppeliigese DF puhul ( $r=0,96$  ja  $p < 0,001$ ).

KG-is ilmnas tugev positiivne seos paremal ja vasakul jalal seismise vahel ( $r=0,95$  ja  $p < 0,001$ ). Samuti ilmnas tugev positiivne seos parema ja vasaku hüppeliigese PF vahel ( $r=0,90$  ja  $p < 0,001$ ). Vasaku hüppeliigese PF ja FTSST vahel ilmnas mõõdukas negatiivne seos ( $r=-0,85$  ja  $p < 0,01$ ).

## 5. ARUTELU

Käesoleva magistritöö ülesandeks oli välja selgitada 16-nädalase RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ mõju eakate naiste tasakaalu, funktsionaalsuse ja hüppeliigese liikuvuse näitajatele ning leida näitajate vahelisi seoseid. Funktsionaalse liikumise hindamiseks kasutati TUG testi ning FTSST. Viimasega hinnati samuti dünaamilist tasakaalu. Staatilise tasakaalu hindamiseks kasutati seismist ühel jalal. Lisaks hinnati hüppeliigese aktiivset DF ja PF liikuvust. Antud uuringu tulemusena paranes UG-i uuritavatel staatiline ja dünaamiline tasakaal, funktsionaalne lihasjõud ja funktsionaalne liikumine ning paranes hüppeliigese PF. Oluline seos tekkis TUG testi ja vasaku hüppeliigese DF vahel, TUG testi ja parema hüppeliigese DF vahel, vasaku ning parema hüppeliigese DF vahel.

### 5.1. Tõuse ja kõnni test

TUG test on valideeritud kliiniline test eakate jaoks (Bok *et al.*, 2013). Käesoleva uuringu UG-i TUG testi aeg RP järgselt paranes ligi 3 sekundi võrra ehk 23,3% olles KG-i ajaga samaväärne. Nagy ja kaasautorite (2007) tehtud uurimus näitas, et 8-nädalane tasakaalutreening parandas UG-i osalejatel keskmise vanusega  $79 \pm 1,6$  aastat TUG testi aega 13,6% ehk 1,4 sekundit, kus testi aeg enne oli  $10,3 \pm 0,6$  sekundit ja peale 8-nädalast treeningut  $8,9 \pm 0,6$  sekundit. 8-nädalane tasakaalutreening oli kombinatsioon alajäsemete lihasjõu ja venitusharjutustest, staatilise ja dünaamilise tasakaalu harjutustest ning kõndimisest kui aeroobse iseloomuga tegevusest. Long ja kaasautorid (2013) näitasid, et ka 6-nädalase koduse harjutusprogrammi järel paranes eakate TUG testi tulemus 19% ehk 1,9 sekundit, kus aeg järe testi sooritamiseks vähenes  $10,0 \pm 2,1$  sekundilt  $8,0 \pm 1,7$  sekundile ning nende uuritavate keskmiseks vanuseks oli  $66,5 \pm 6,8$  aastat. TUG testi soorituse paranemist seostatakse kõnnikiiruse paranemisega (Long *et al.*, 2013). Longi ja kaasautorite (2013) tulemused näitavad, et treeningprogrammi järgselt paranes uuritavate mugav kõnnikiirus 18% (*comfortable gait speed*) ja kiire kõnnikiirus 14% (*fast gait speed*), kus alg- ja lõpphindamisel oli kiiruste vahe keskmiselt 0,16 m/s ning kliiniliselt oli see oluline paranemine.

Meretta ja kaasautorite (2006) uuringus rakendati individuaalselt planeeritud füsioterapeutilist sekkumist, mis lisaks käesolevas uurimistöös kasutatud harjutustele sisaldas ka habituatsiooni harjutusi, pilgu fikseerimise harjutusi, *Epley* manöövrit. Uuringu järgselt paranes uuritavatel TUG testi aeg 10,4% ehk 12,4 sekundilt 11,1 sekundile ja FTSST aeg 16,1% ehk 16,8 sekundilt 14,1 sekundile ning lisaks paranes kõnnikiirus 0,1 m/s.

Antud tulemuste põhjal võib öelda, et TUG testi sooritus eakate hulgas paranes nii koduse harjutusprogrammi järgselt nagu Longi ja kaasautorite (2013) uuringus kui ka spetsiaalse tasakaalutreeningu järgselt nagu käesolevas ning Nagy ja kaasautorite (2007) uuringus ehk efektiivseks osutusid nii antud magistritöös kasutatud 16-nädalane RP kui ka 6 ja 8-nädalased treeningud. Käesolevas magistritöös rakendati UG-i grupitunni puhul sarnaseid harjutusi nagu kasutasid ka Nagy ja kaasautorid (2007) oma uuringus ning UG-i kodune harjutuskava oli sarnane Longi ja kaasautorite (2013) rakendatud harjutustega. Toetudes Shumway-Cooki ja kaasautorite (2000) tulemustele, et TUG testi sooritus enam kui 13 sekundit suurendab tõenäosust kukkumiseks 69%, leiab käesoleva magistritöö autor, et UG-i osalejatel kukkumisrisk vähenes RP järgselt ning KG-i osalejatel oli madal kukkumisrisk.

Võrreldes käesoleva uuringu tulemusi eelnevalt mainitud uuringutega selgub, et käesolevas uuringus paranes aeg TUG testi sooritamiseks protsentuaalselt kõige rohkem (23,3%), kõige vähem Meretta ja kaasautorite (2006) uuringus (10,4%). Meretta ja kaasautorite uuringus rakendati igale uuritavale individuaalselt planeeritud harjutuskava, mille kestvus määrati individuaalselt vastavalt uuritava progressioonile, sümptomite raskusastmele ja raviarstide otsustele. Kuigi harjutuskava oli individuaalne oli selle tulemus vähem efektiivne kui füsioteraapia grupitunde rakendanud uuringute puhul. Käesoleva uurimistöö UG-i TUG testi sooritamise tulemused võisid paraneda enim komplekssest lähenemisest, mida hõlmas 16-nädalane RP „Kukkumisriski vähendamine eakatel“.

## **5.2. Seismine ühel jalal**

Springer kaasautoritega (2007) on välja toonud normatiivväärtuseks ühel jalal seismisele silmad lahti vanusegrupis 70-79 aastat naiste puhul 11,3 sekundit. Normatiivväärtus on toodud tervete inimeste kohta. Käesolevas uuringus oli see näitaja UG-is enne RP läbimist 3,3 sekundit seistes vasakul jalal ja 2,37 seistes paremal jalal, kusjuures 3 uuritavat seitsmest ei suutnud sooritada antud testi. Peale RP läbimist suutsid kõik UG-i uuritavad sooritada paremal jalal seismise ning tulemus oli parem kui algselt, ent siiski jäi see alla normatiivväärtuse. Võrreldes UG-i ja KG-i tulemusi selgub, et KG suutis seista vasakul jalal keskmiselt 3,2 sekundit ehk 50,7% kauem kui UG enne RP ning peale RP suutis UG seista paremal jalal keskmiselt 4,6 sekundit ehk 46,7% kauem kui KG. Võrreldes saadud UG-i ja KG-i tulemusi normatiivväärtusega on need palju madalamad, kuid tuleb silmas pidada, et normatiivväärtus kehtib siiski tervete inimeste kohta ning antud uuringus osalesid tasakaaluprobleemidega

uuritavad, kes ei pruugigi peale 10 korda füsioteraapia gruppitunnis käimist saavutada sellist tulemust. Samas on Hurvitz kaasautoritega (2000) leidnud, et aeg alla 30 sekundi näitab kõrget kukkumiskiriski.

Kui võrrelda antud uuringu tulemusi García-Floresi ja kaasautorite (2016) tulemustega selgub, et nende UG suutis seista ühel jalal enne  $6,1 \pm 5,9$  sekundit ning peale 3-kuulist sekkumist  $19,3 \pm 18,2$  sekundit, parandades oma tulemust keskmiselt 13 sekundit. Kahjuks ei ole García-Floresi ja kaasautorite (2016) uuringus välja toodud rakendatud sekkumiskava, sest tulemuste põhjal tundub see väga efektiivne. Lisaks ei ole García-Floresi ja kaasautorite (2016) uuringus eraldi välja toodud aegu vasakul ja paremal jalal seismise kohta. García-Floresi ja kaasautorite (2016) UG-i keskmine vanus oli  $68,7 \pm 5,5$  aastat, mis on vähem võrreldes käesoleva uuringu UG-i keskmise vanusega  $74 \pm 6,73$  aastat. Lisaks oli García-Floresi ja kaasautorite (2016) UG-i üheksast uuritavast 5 naised ja 4 mehed, käesoleva uuringu UG-i moodustasid vaid naised.

### 5.3. Viis korda istest püsti tõusmise test

Käesolevas uuringus hinnati FTSST testiga funktsionaalset lihasjõudu ja tasakaalu. UG-is varieerus testi sooritusel kulunud ajavahemik enne 11,8-31,3 sekundini ja peale RP 10-25,1 sekundini. Seega antud testi sooritusel keskmine aeg vähenes UG-is enam kui 3 sekundit ehk 17,6%. KG-is kulus antud testiks  $15,93 \pm 2,69$  sekundit ning testi sooritamisel kulunud aeg varieerus 12,9-20,3 sekundini. UG-i RP järgne FTSST sooritusel aeg oli samaväärne KG-i ajaga, kus gruppide vaheline keskmine erinevus oli alla ühe sekundi. Meretta ja kaasautorid (2006) leiavad, et FTSST aja vähenemine 2,3 sekundi võrra on vestibulaarhäiretega inimestel mõõdukas ja kliiniliselt oluline muutus.

Bohannoni (2006) toodud referentsväärtuste põhjal peaks vanusegrupis 70-79 aastat olema FTSST aeg 12,6 sekundit. Teo ja kaasautorite (2013) uuringus kulus tervetel eakatel keskmise vanusega  $56 \pm 3,7$  aastat FTSST sooritamisel  $10,8 \pm 1,7$  sekundit. Käesolevas uuringus oli UG-i keskmine vanus  $74 \pm 6,73$  aastat ning antud testiks kulunud aeg peale RP oli  $16,66 \pm 4,53$  ja KG-i keskmine vanus  $73,71 \pm 5,15$  aastat ning testiks kulunud aeg oli  $15,93 \pm 2,69$  sekundit. Nii UG-i kui KG-i testi tulemused on kõrgemad kui Bohannoni (2006) esitatud väärtused, mis viitab siiski kukkumiskiriskile. Guralnik kaasautoritega (2000) leiab, et suutmatust sooritada FTSST vähem kui 13,6 sekundiga on seotud suurenenud puude (*disability*) ja haigestumusega (*morbidity*).

Cho & Ani (2014) 8-nädalane uuring näitas, et tasakaalu harjutused ja lihasjõudu arendavad harjutused parandasid vastavaid näitajaid, samuti paranes kõnd ning vähenes kukkumiskord. Longi ja kaasautorite (2013) uuringus kasutatud kodune harjutuskava oli lihtne, nõudis minimaalselt aega ja varustust ning oli ohutult kodus sooritatav. Samad autorid oletavad, et kui harjutuskava oleks raske, nõuaks spetsiaalset varustust või oleks rahaliselt kulukas, võivad need faktorid mõjutada pikaajalist kava järgimist uuritavate poolt.

Maailmas on kasutusel erinevaid programme, mis on suunatud tasakaalu rehabiliteerimisele. Tulemuslikum neist on Uus-Meremaal välja töötatud Otago harjutuste programm, mis on suunatud lihasjõu ja tasakaalu treenimisele, et ennetada kukkumisi eakatel. Selle efektiivsust on näidanud mitmed uuringud, kus kukkumised ja sellega seonduvad vigastused eakatel vähenevad 35%. Suurim efektiivsus ilmnis 80-aastastel ja vanematel (Thomas *et al.*, 2010).

#### **5.4. Hüppeliigese dorsaal- ja plantaarfleksioon**

Longi ja kaasautorite (2013) uuringu tulemusena paranes uuritavatel hüppeliigese DF 20% ehk keskmiselt 6,7 kraadi, olles eelnevalt  $33,4 \pm 8,5$  kraadi ja uuringu järgselt  $40,1 \pm 10,2$  kraadi. Ülaltoodule vastupidiselt käesolevas uuringus hoopiski vähenes hüppeliigese DF uuritavatel paremal jalal 2,9 kraadi ehk 25% ja vasakul jalal 1,9 kraadi ehk 15%. Antud uuringus suurenes hüppeliigese PF vasakul jalal keskmiselt 13 kraadi ehk 35% ja paremal jalal 5,7 kraadi ehk 14%. Autor ei oska põhjendada, mis võis põhjustada DF vähenemist. Üks asi, mis võis hüppeliigese DF mõõtmise tulemusi mõjutada oli uuringute erinev meetoodika. Long ja kaasautorid (2013) tegid seda väljaaste sammuga fikseerides tulemuse digitaalse goniomeetriga (*inclinometer*). Käesoleva uurimistöö autor mõõtis DF istuvas asendis fleksioon asendis põlveliigesele. Lisaks sooritati nii füsioteraapia grupidunnis kui kodus harjutuskavas hüppeliigese mõningaid liikuvusharjutusi, kuid ei sooritatud väga palju venitusi. Suurem rõhk oli pööratud siiski lihasjõu arendamisele.

Tervete eakate täiskasvanute tasakaaluprobleemid on seotud lihaste nõrkusega ja ennekõike hüppeliigese ROM vähenemisega, samuti ka teiste alajäsemete liigeste ROM vähenemisega ning halva funktsionaalse võimekusega. Maksimalne hüppeliigese DF ja PF väheneb vananemisega (Bok *et al.*, 2013). Hüppeliigese ROM sagitaaltasapinnas on 65-75 kraadi, millest 10-20 kraadi on DF ja 40-55 kraadi PF. Kuid igapäevasteks tegevusteks vajalik hüppeliigese ROM sagitaaltasapinnas on palju väiksem – kõndimiseks on vajalik maksimaalselt



30 kraadi, trepist üles minekuks 37 kraadi ja allatulekuks 56 kraadi (Brockett & Chapman, 2016).

Samuti näitavad ka Spinki ja kaasautorite (2011) uuringu tulemused, et vanemate inimeste tasakaal ja funktsionaalsete testide tulemused on seotud labajala ja hüppeliigese tugevuse ning liikumise ulatusega. Chiacchiero kaasautoritega (2010) leidsid, et üle 60-aastastel eakatel, kellel on anamneesis kukkumisi, on oluliselt vähenenud hüppeliigese DF ja üldine liigesliikuvus ja lihaselastsus. Seega võib välja tuua jätkuva kukkumiskiriski olemasolu käesoleva magistritöö UG-is osalenutel just DF vähenemise tõttu.

### **5.5. Korrelatiivsed seosed näitajate vahel**

Seoste otsimisel TUG testi, FTSST, ühel jalal seismise ning hüppeliigese DF ja PF ning vanuse vahel ei leitud korrapäraseid ja oodatud seoseid, mis võis sõltuda väikesest valimist või liiga vähesest sekkumise ajast. Vaatamata sellele, et normväärtused on testidel enamasti vanusest lähtuvalt erinevad, ei ilmnenud käesolevas uurimistöös seost vanuse ja TUG ning FTSST testi soorituse vahel. Kui UG-i uuritavatel esines enne RP seos paremal ja vasakul jalal seismise vahel ning vasaku ja parema hüppeliigese DF vahel, siis RP läbimise järgselt säilis seos ainult vasaku ja parema hüppeliigese DF vahel. Käesoleva uurimistöö autor ei leidnud teaduskirjanduses sarnaseid seoseid ning kuna käesoleva uuringu valim oli siiski väike, võib autori arvates tegemist olla juhuselise seosega.

Lisaks ilmnes seos TUG testi ja vasaku hüppeliigese DF vahel ning TUG testi ja parema hüppeliigese DF vahel. Käesoleva töö autori hinnangul võib järeldada, et mõlema hüppeliigese DF on seotud TUG testi sooritamise ajaga, kuna DF on seotud kõndimisel hoofaasiga mõjutades sammupikkust. Mida suurem on hüppeliigese DF ulatus, seda pikemat sammu on võimalik teha. Kuna käesolevas uuringus mõlema hüppeliigese DF vähenes, siis autor arvab, et TUG testi sooritus paranes lihasjõu paranemise tõttu mitte DF vähenemise tõttu ning TUG testi ja hüppeliigese DF vaheline seos võib olla juhuslik. Toetudes Longi ja kaasautorite (2013) tulemusele, arvab käesoleva uuringu autor, et uuritavatel võis paraneda ka kõnnikiirus, mis võis aidata TUG testi sooritusele kaasa. Samuti leiavad Wu ja kaasautorid (2016), et suurenenud alajäsemete lihasjõud on seotud TUG testi parema sooritusega.

Käesoleva uurimistöö autor leiab, et tasakaalule suunatud rehabilitatsioon omab tulemuslikkust vähendades eakate kukkumiskiriski ning suurendab iseseisvat hakkama saamist ning mõjub positiivselt keha funktsioonidele. Mida vanem on inimene, seda suuremad

muutused toimuvad tema kehas ning seda tõenäolisem on kukkumisrisk. Kukkumise tagajärjeks võivad olla erinevad traumad, luumurrud või inaktiivseks jäämine.

65 aastased ja vanemad täiskasvanud peaksid tasakaalu parandamiseks ja kukkumisriski vähendamiseks sooritama treeningut kolmel või enamal päeval nädalas ning tegema lihastreeningut suurematele lihasgruppidele kahel või enamal päeval nädalas (WHO, 2010). Darowski (2008) põhjal tulemuste saavutamiseks peaks treening kestma vähemalt 9 kuud. Grove kaasautoritega (2010) leiab, et tasakaalu ja alajäseme lihasjõu treeningprogramm sooritatuna kolm korda nädalas toob kaasa tasakaalu paranemise, mis vastab 3 kuni 10 aastat nooremale inimesele, suurendades samal ajal ka alajäsemete lihasjõudu. Käesoleva uurimistöö tulemuste põhjal võib öelda, et 16-nädalane RP, mis sisaldas 10 korda füsioteraapia grupidunde kord nädalas on liiga lühike, et mõjutada kõiki tasakaalu näitajaid. Kuid vaatamata sellele esines mitmete tulemuste paranemist ning RP parandas eakate tasakaalu ja vähendas kukkumisriski.

## **5.6. Uuringu tugevused ja piirangud**

Chiacchiero ja kaasautorid (2010) leidsid, et üle 60-aastastel eakatel, kellel on anamneesis kukkumisi, on oluliselt vähenenud puusaliigese ekstensioon, siserotatsioon ja abduktsioon. Puusaliigese liikumispääsused võivad kaasa aidata luu-lihaskonna funktsiooni defitsiidile, mille tagajärjeks võib olla tasakaalukaotus. Seega oleks vaja täiendavalt läbi viia uuringuid, mis hindavad lisaks hüppeliigesele ka puusa- ja põlveliigese ROM ja lihasjõu seost tasakaaluga vanemaealistel inimestel.

Uuringu piiranguna toob autor välja käesoleva uuringu väikese valimi, mille moodustasid ainult naisterahvad. Väikese valimi tõttu ei tulnud esile oodatud seosed erinevate näitajate vahel. Lisaks on 10 korda füsioteraapia grupidunnis osalemist lühike aeg kõigi näitajate paranemiseks tasakaaluprobleemidega uuritavatel, mis viitab rehabilitatsioonisüsteemi piirangutele eakate iseseisva toimetuleku toetamisel. Edasistes uuringutes tuleks saavutada suurem valim kaasates ka meesterahvaid ning kasutada lisaks funktsionaaltestidele posturograafiat dünamograafilisel platvormil täpsemate tulemuste saamiseks.

Uuringu tugevusena toob autor välja, et samalaadsed uuringud Eestis puuduvad, kuna autor ei ole leidnud varasemaid uuringuid samal teemal. Käesolevas uurimistöös kasutatud meetodikat võib rakendada kliinilises keskkonnas, mis võib kasulik olla füsioterapeutidele ja taastusrstidele.

## 6. JÄRELDUSED

1. Rehabilitatsiooniprogrammi „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ tulemusena paranes eakate naiste staatiline ja dünaamiline tasakaal.
2. Rehabilitatsiooniprogramm „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ parandas eakate naiste funktsionaalset liikumist ja alajäsemete lihasjõudu.
3. Korrapäraseid ja oodatud seosed eakate inimeste tasakaalunäitajate, funktsionaalse liikumise ja alajäsemete lihasjõu, hüppeliigese liikuvuse ja vanuse vahel puuduvad.
4. 16-nädalase rehabilitatsiooniprogrammi tulemusena paranes uuringugrupi liikmete seisund ning vastas kontrolligrupi näitajatele.

## KASUTATUD KIRJANDUS

1. Abrahamová D, Hlavačka F. Age-related changes of human balance during quiet stance. *Physiological Research* 2008; 57: 957–964.
2. Bird ML, Hill K, Ball M, Williams AD. Effects of resistance- and flexibility-exercise interventions on balance and related measures in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 2009, 17: 444–454.
3. Bohannon RW. Reference values for the Timed Up and Go Test: a descriptive meta-analysis. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2006; 29(2): 64-68.
4. Bok SK, Lee TH, Lee SS. The Effects of Changes of Ankle Strength and Range of Motion According to Aging on Balance. *Annals of Rehabilitation Medicine* 2013; 37(1): 10-16 <https://doi.org/10.5535/arm.2013.37.1.10> (08.02.2017).
5. Brockett CL, Chapman GJ. Biomechanics of the ankle. *Orthopaedics and Trauma*. 2016; 30(3): 232-238.
6. Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, Martin KL, McGinley JL *et al.* Gait, gait variability and the risk of multiple incident falls in older people: a population-based study. *Age and Ageing* 2011;40:481–487.
7. Cattagni T, Scaglioni G, Laroche D, Van Hoecke J, Gremeaux V *et al.* Ankle muscle strength discriminates fallers from non-fallers. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 2014; 6:336 doi: 10.3389/fnagi.2014.00336.
8. Chiacchiero M, Dresely B, Silva U, DeLosReyes R, Vorik B. The Relationship Between Range of Movement, Flexibility, and Balance in the Elderly. *Topics in Geriatric Rehabilitation* 2010; 26 (2): 147–154.
9. Cho S, An D. Effects of a Fall Prevention Exercise Program on Muscle Strength and Balance of the Old-old Elderly. *Journal Of Physical Therapy Science* 2014; 26(11): 1771-1774.
10. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg, CR *et al.* American college of sports medicine position stand: exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2009; 41: 1510–1530.
11. Darowski A. Falls: the facts. Oxford: Oxford University Press; 2008.

12. El Haber N, Erbas B, Hill KD, Wark JD. Relationship between age and measures of balance, strength and gait: linear and non-linear analyses. *Clinical Science* 2008; 114: 719–727.
13. Euroopa Komisjon (European Commission). Active Ageing. 2012.  
[http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_378\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_378_en.pdf),  
16.10.2017.
14. Ferrucci L, Studenski S. Clinical Problems of Aging. In: Kasper D, Fauci A, Hauser S, Longo D, Jameson J *et al.* *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 19th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2014.
15. Fitzharris MP, Day L, Lord SR, Gordon I, Fildes B. The Whitehorse Nofalls trial: effects on fall rates and injurious fall rates. *Age and Ageing* 2010; 39(6): 728–733.
16. Fogelholm M, Kannus P, Kukkonen-Harjula K, Luoto R, Nupponen R *et al.* *Tervislik liikumine*. Tallinn: Medicina; 2007.
17. García-Flores FI, Rivera-Cisneros AE, Sánchez-González JM, Guardado-Mendoza R, Torres-Gutiérrez JL. Correlation between gait speed and muscular strength with balance for reducing falls among elderly. *Cirugía y Cirujanos (English Edition)* 2016; 84(5): 392–397.
18. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S *et al.* Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012; 9. DOI: 10.1002/14651858.CD007146.pub3.
19. Grove C, Dewane J, Brody LT. Impaired balance. In: Brody LT, Hall CM, eds. *Therapeutic exercise: moving toward function*. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2010, 167-191.
20. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS *et al.* Lower extremity function and subsequent disability: consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences* 2000; 55(4): M221-M231.
21. Hurvitz EA, Richardson JK, Werner RA, Ruhl AM, Dixon MR. Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2000; 81(5): 587-91.

22. Lawson J, Fitzgerald J, Birchall J, Aldren CP, Kenny RA. Diagnosis of geriatric patients with severe dizziness. *Journal of the American Geriatrics Society* 1999; 47: 12–7.
23. Lee HC, Lee ML, Kim SR. Effect of exercise performance by elderly women on balance ability and muscle function. *Journal of Physical Therapy Science* 2015; 27(4): 989–992.
24. Lee IH, Park S. Balance improvement by strength training for the elderly. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013; 25(12) :1591-1593. doi:10.1589/jpts.25.1591.
25. Long L, Jackson K, Laubach L. A Home-based Exercise Program for the Foot and Ankle to Improve Balance, Muscle Performance and Flexibility in Community Dwelling Older Adults: A Pilot Study. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2013; 1:120. doi: 10.4172/2329-9096.1000120.
26. Meretta BM, Whitney SL, Marchetti GF, Sparto PJ, Muirhead RJ. The five times sit to stand test: responsiveness to change and concurrent validity in adults undergoing vestibular rehabilitation. *Journal of vestibular research : equilibrium & orientation* 2006; 16(4-5): 233-243.
27. Nagy E, Feher-Kiss A, Barnai M, Domján-Preszner A, Angyan L *et al.* Postural control in elderly subjects participating in balance training. *European Journal of Applied Physiology* 2007; 100: 97–104 DOI 10.1007/s00421-007-0407-x.
28. Pasquetti P, Apicella L, Mangone G. Pathogenesis and treatment of falls in elderly. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism* 2014; 11(3): 222-225.
29. Podsiadlo D. The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 1991; 39: 142-148.
30. Poon LW, Chodzko-Zajko W, Tomporowski PD. Active living, cognitive functioning, and aging. Champaign: Human Kinetics; 2006.
31. Puthoff ML, Nielsen DH. Relationships Among Impairments in Lower-Extremity Strength and Power, Functional Limitations, and Disability in Older Adults. *Physical therapy* 2007; 87(10): 1334-1347. doi: 10.2522/ptj.20060176.
32. Reese NB, Bandy WD. Joint range of motion and muscle length testing. Missouri: Elsevier Inc; 2010.

33. Salzman B. Gait and Balance Disorders in Older Adults. *American Family Physician* 2010; 82(1): 61-68.
34. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical Therapy* 2000; 80: 896-903.
35. Sidorenko A, Zaidi A. Active Ageing in CIS Countries: Semantics, Challenges, and Responses. *Current Gerontology and Geriatrics Research* 2013; 1-18.
36. Silsupadol P, Siu KC, Shumway-Cook A, Woollacott MH. Training of balance under single- and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *Physical Therapy* 2006; 86: 269–8.
37. Sotsiaalministeerium. Aktiivsena vananemise arengukava 2013–2020. 2013.  
[https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/eesmargid\\_ja\\_tegevused/Sotsiaalhoolekanne/Eakatele/aktiivsena\\_vvananemis\\_arengukava\\_2013-2020.pdf](https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/eesmargid_ja_tegevused/Sotsiaalhoolekanne/Eakatele/aktiivsena_vvananemis_arengukava_2013-2020.pdf) (16.10.2017).
38. Spink MJ, Fotoohabadi MR, Wee E, Hill KD, Lord SR *et al.* Foot and ankle strength, range of motion, posture, and deformity are associated with balance and functional ability in older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2011; 92: 68-75.
39. Springer BA, Marin R, Cyhan T, Gill NW. Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2007; 30(1): 8-15.
40. Zaidi A, Gasior K, Zolyomi E, Schmidt A, Rodrigues R *et al.* Measuring active and healthy ageing in Europe. *Journal of European Social Policy* 2017; 27(2): 138–157.
41. Teo T, Mong Y, Shamay SM. The repetitive Five-Times-Sit-To-Stand test: its reliability in older adults. *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 2013; 20: 122-130.
42. Thomas S, Mackintosh S, Halbert J. Does the ‘Otago exercise programme’ reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age and Ageing* 2010; 39: 681–687.
43. Tilvis R, Sourander L. *Geriaatria*. Tallinn: Medicina; 1996.

44. Whitney SL, Sparto PJ. Principles of vestibular physical therapy rehabilitation. *NeuroRehabilitation* 2011; 29: 157–166.
45. WHO (World Health Organisation). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva: World Health Organisation; 2010.  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979\\_eng.pdf?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf?sequence=1) (08.05.2018).
46. Wu F, Callisaya M, Laslett LL, Wills K, Zhou Y *et al.* Lower limb muscle strength is associated with poor balance in middle-aged women: linear and nonlinear analyses. *Osteoporosis international* 2016; 27: 2241–2248 DOI 10.1007/s00198-016-3545-3.



## AUTORI LIHTLITSENTS

### **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, **Jana Lüter**

(sünnikuupäev 21.06.1984)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

**16-nädalase rehabilitatsiooniprogrammi „Kukkumisriski vähendamine eakatel“ mõju eakate tasakaalu näitajatele**

mille juhendaja on **MSc Merlin Olveti** ja kaasjuhendaja on **PhD Jelena Sokk**,

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 14.mai 2018